



الحملة القومية للتوسع في زراعة اليقطين كمحصول ثمري وبذري

# الممارسات الزراعية الجيدة لزراعة وانتاج

# اليقطين




اعداد

أ.د. إيهاب عوض الله إبراهيم
معهد بحوث البساتين
مركز البحوث الزراعية



الطبعة الأولى
٢٠١٧م




## مقدمة:

يعد نبات اليقطين من المحاصيل غير التقليدية الواعدة ذات الاستعمالات المتعددة. ويمكن زراعته تحت الظروف الغير مناسبة لزراعة باقي محاصيل العائلة القرعية التي ينتمي إليها، مثل ظروف: الاجهاد المائي، الحرارة العالية والمنخفضة، الملوحة، انتشار فطريات التربة المسببة لمرض الذبول الوعائي. ويعد أكثر القرعيات تحملاً لانخفاض درجات الحرارة، ولكنه لا يتحمل الصقيع.

ويزرع - في أجزاء كثيرة من العالم - كأحد محاصيل الخضر حيث تستهلك ثماره الخضراء التي تؤكل مطبوخة بعد تقشيرها مثل الكوسة. والثمار ذات طعم حلو، لحمها لين سهل الهضم، ويمكن أن تستخدم في الحشو والتخليل، وعمل العصائر الطازجة والمعلبة، وبعض الأطباق الحلوة، ويمكن اضافتها مع أي فاكهة عند عمل المربي، ويمكن استخدامها في صناعة الآيس كريم. ويمكن أن تسهم من خلال تصديرها في زيادة حصيلة الدولة من النقد الأجنبي.

أو يزرع من أجل بذوره لاستخلاص الزيت منها. الذي يضاهي زيت عباد الشمس، ويمكن استخدامه في الطهي وفي انتاج السمن النباتي والطحينة، وفي انتاج الشمع والصابون. ويعد من أفضل الزيوت التي يمكن استخدامها للعناية بالبشرة. كذلك يمكن استعماله كزيت للشعر. وفي مصر، يزرع من أجل بذوره التي تستخدم كتسالي فيما تعرف باسم "لب الخشب".

بالإضافة الى الاستعمالات السابقة، يمكن إضافة مسحوق لب البذور إلى دقيق الخبز فيحسن من الجودة والقيمة الغذائية. كذلك يمكن استخدام عروش النباتات وبقايا الثمار الجافة وناتج استخلاص الزيت في تغذية حيوانات المزرعة.

وتستعمل أوراق النباتات في الطهي سواء طازجة أو جافة. كذلك يستخدم اليقطين كأصل لتطعيم القرعيات عليه، بخاصة تحت ظروف الاجهاد المائي والملحي وانشار أمراض الجذور. ويمكن استخدامه في انتاج الوقود الحيوي. ويمكن استعمال الثمار الجافة في أعمال الفن والديكور. وبالرغم من هذه الفوائد لم يتم استغلاله - في مصر - بشكل جيد.

بالإضافة إلى الأهمية الاقتصادية لليقطين فهو ذو أهميته غذائية وطبية أيضاً. فهو من النباتات الغنية في المواد الغذائية. فهو غني بفيتامين ب المركب والبكتين والألياف والبيتا كاروتين والبروتين والاحماض الأمينية وبعض المعادن ومتوسط في محتواه من فيتامين ج وهـ.

فالثمار تحتوي على ٩٠% ماء، ومنخفضة السعرات الحرارية، غنية بفيتامين أ وفيتامين جـ والألياف وبعض العناصر الغذائية مثل الكالسيوم والبوتاسيوم والحديد وبها نسبة من البروتين. ومن ناحية أخرى تناول بذور اليقطين يعمل على تزويد الجسم بالسعرات الحرارية، فهي غنية بالدهون (٤٥%) الغنية بالأحماض الدهنية الأحادية غير المشبعة، مثل أوميجا-٣ التي تقلل من الكولسترول الضار في الدم وتزيد من الكولسترول الجيد، فهي بذلك تساعد على منع مرض الشريان التاجي، والسكتة الدماغية. كما تعزز نمو المخ في الجنين وتحميه من العيوب الخلقية. كذلك البذور غنية بالبروتينات (٢٤%) والاحماض الأمينية ومن بينها التربتوفان اللازم لإنتاج الميلاتونين والسيروتونين الذي يعزز النوم ويفيد في حالات الأرق. والبذور مصدر غني بالزنك، فمائة جرام من البذور يمكن أن توفر نصف الاحتياجات اليومي لجسم الانسان من عنصر الزنك، الذي يساعد على تنظيم الجهاز المناعي ويقلل من

**خطر حدوث الالتهابات الفيروسية مثل البرد والانفلونزا. ويساعد الزنك في إنتاج الحمض النووي ويساعد في انتاج الطاقة اللازمة لنمو الخلايا. ومن ثم يحمي الجنين من مخاطر نقص الوزن. والبذور مصدر مهم لبعض الفيتامينات لاسيما فيتامين ب المركب وفيتامين ج وفيتامين هـ وكذلك فيتامين ك.**

**وتحتوي البذور أيضاً على مركبات تقوم بمنع تحول هرمون التيسيتوستيرون إلى هرمون الديهيدروتيستوستيرون. الذي تؤدي زيادته إلى تضخم البروستاتا. كما أنها غنية بعنصر البوتاسيوم والماغنيسيوم اللذان يساعدان في تنظيم ضغط الدم.**

## التقسيم النباتي:

**ينتمي اليقطين (الدُباء) إلى العائلة القرعية *Cucubitaceae* واسمه العلمي *Lagenaria siceraria* ويتبع جنس *Lagenaria* المشتق من الكلمة اللاتينية *Lagena* والتي تعني الزجاجة. ويطلق عليه بالإنجليزية Bottle gourd أي قرع الزجاجة.**

## الموطن وتاريخ الزراعة:

**تنتشر زراعته في المناطق الاستوائية وتحت الاستوائية، وفي المناطق الجافة وشبه الجافة. وتعد افريقيا الموطن الأصلي له، ومنها انتقل إلى آسيا والأمريكيتين منذ أكثر من ٩٠٠٠ سنة. ويرجح انه انتقل الى الامريكيتين عن طريق بعض الثمار التي طفت على سطح مياه المحيط الاطلنطي. فثمار اليقطين يمكنها أن تحتفظ بحيوية بذورها لمدة سبعة شهور وهي طافية في مياه البحر.**

ويعد اليقطين من أقدم النباتات التي زرعت في العالم، ويقول علماء الآثار أن محصول اليقطين تم استخدامه منذ ١٢ ألف سنة على الأقل في العالم القديم والجديد. وقد عرف اليقطين في مصر الفرعونية منذ ٣٥٠٠ – ٣٠٠٠ سنة قبل الميلاد. ووجد في تايلاند منذ ١٠٠٠٠ – ٦٠٠٠ سنة قبل الميلاد. وفي المكسيك منذ ٧٠٠٠ – ٥٠٠٠ سنة قبل الميلاد. وفي بيرو منذ ٥٠٠٠ – ٤٠٠٠ سنة قبل الميلاد. كذلك وجد في أوروبا في شمال جبال الألب في عهد الامبراطورية الرومانية في القرن الأول الميلادي.

## الوصف النباتي:

نبات عشبي حولي، زاحف أو متسلق، والسيقان مجوفة يصل طولها إلى ٤ أمتار، وعليها شعيرات ومحاليق. والأوراق بسيطة مغطاة بزغب قطيفي كثيف، ويصل عرض الورقة إلى ٤٠سم. والمجموع الجذري كثير الانتشار ويتعمق في التربة بدرجة كبيرة.



## الأزهار:

اليقطين وحيد الجنس وحيد المسكن monoecious أي يحمل الأزهار المذكرة والمؤنثة على نفس النبات. ونسبة الأزهار المذكرة إلى المؤنثة مرتفعة مثل باقي القرعيات فتصل إلى ٩ : ١. تظهر الأزهار المذكرة بعد ٨-١٨ أسبوع من الزراعة، بينما تظهر الأزهار المؤنثة بعد ذلك بنحو ٢ – ٤ أسابيع، وتستمر فترة خروج الأزهار المؤنثة نحو ٣ – ١٢ أسبوع على حسب الصنف والظروف البيئية. تحمل الأزهار مفردة في آباط الأوراق. وتتكون الأزهار المؤنثة على السيقان الجانبية، ونادراً على قمة الساق الرئيسي. وتكون فرصة العقد وتكوين الثمار في الأزهار التي تظهر في آباط الأوراق القاعدية أكبر من تلك التي تظهر بالقرب من قمم السيقان.



## الثمار:

واليقطين منه أصناف عديدة متباينة في شكل الثمرة وحجمها، وأشهرها ذات الثمار الاسطوانية الطويلة والتي تأخذ شكل الزجاجة غالباً.



## الاحتياجات البيئية:

يعد اليقطين من نباتات الجو الدافئ. يناسب انبات البذور مجال حراري يتراوح من ٢٠ – ٢٥ °م، ويمكن البذور أن تنبت في درجات حرارة أقل من ذلك حتى ١٥ °م وأعلى حتى ٣٥ °م ولكن الانبات يكون بطيئاً. ويتراوح أنسب مجال حراري لنمو النباتات من ١٨-٢٢ °م ليلاً إلى ٣٠-٣٥ °م نهاراً. وانخفاض درجة الحرارة إلى ١٠ °م يخفض الازهار. ويعد اليقطين أكثر تحملاً للحرارة المنخفضة من البطيخ والشمام، ولكنه لا يتحمل الصقيع.

والازهار في اليقطين حساس لطول الفترة الضوئية. فالنهار الطويل ودرجات الحرارة المرتفعة يؤدي إلى زيادة عدد الأزهار المؤنثة عن المذكرة. بينما في النهار القصير ودرجات الحرارة المنخفضة يزداد عدد الأزهار المذكرة عن المؤنثة.

## التربة المناسبة:

تنجح زراعة اليقطين في مدى واسع من أنواع الأراضي. إلا أن أفضل الأراضي لزراعته هي الأراضي الطميية جيدة الصرف. وتتحمل نباتات اليقطين الملوحة إلى حد ما، فالبذور يمكن أن تنبت في وجود الأملاح حتى تركيز ٤٦٠٠ جزء في المليون. تتحمل نباتات اليقطين مدى واسع من رقم حموضة التربة (pH) يصل إلى ٨، إلا أن الدرجة المناسبة لحموضة التربة هي القريبة من ٦,٥. ويعد ارتفاع درجة (pH) التربة من خصائص الأراضي المصرية، والتي تعد من الأراضي القلوية حيث تصل درجة الـ pH في الأراضي الرملية من ٨ إلى ٨,٥ درجة بينما تصل في الأراضي الجيرية إلى ٩ درجات. ويؤثر هذا على تيسير العناصر الغذائية بالتربة. فيتوفر عنصر النيتروجين في التربة في مدى

يتراوح بين ٦ – ٨ درجات ويقل بزيادة قلوية أو حموضة التربة، فتصبح كمية النيتروجين الميسرة ضئيلة جداً في pH أعلى من ٨,٥ وأقل من ٥,٥ درجة. ويصبح عنصر الكالسيوم أكثر تيسيراً في مدى يتراوح بين ٧ – ٨,٥ درجات ويقل بزيادة قلوية التربة. ويصبح عنصر الفوسفور أكثر تيسيراً في مدى يتراوح بين ٦,٥ – ٧,٥ درجات ويقل بزيادة درجة pH التربة عن ٧,٥ درجة، فيصبح في مستوى حرج عند درجة ٨,٥ درجة. ويقل تيسير كل من الحديد والمنجنيز والنحاس والزنك البورون في التربة القلوية ويصبح تيسير البورون حرجاً عند ارتفاع درجة الـ pH عن ٧,٥ ويصبح نقصه واضحاً عند درجة PH 8 ولكنه يبدأ في الزيادة مرة أخرى مع ارتفاع درجة الـ pH عن ٨,٥.

وعموماً يمكن زراعة نباتات اليقطين بنجاح في الأراضي القلوية متى أمكن توفير العناصر الغذائية الازمة لنمو النباتات بصورة ميسرة في التربة. لذا يمكن زراعته في الأراضي القديمة والجديدة على حد سواء.

## ميعاد الزرعة:

اليقطين محصول صيفي يحتاج لدرجات حرارة معتدلة، ويتأثر بالصقيع ودرجات الحرارة المنخفضة، فتحترق الأوراق ويتوقف النمو وتقل الأزهار أو تنعدم. لذا في حالة الزراعة لإنتاج الثمار الخضراء، يمكن أن تمتد زراعته من شهر مارس حتى سبتمبر في معظم أنحاء الجمهورية. ويمكن التبكير في زراعته في شهري يناير وفبراير في الأراضي الرملية الدافئة وتحت الأقبية البلاستيكية. كذلك يمكن زراعة البذور في شهر أكتوبر في الوجه القبلي في الأراضي الدافئة.

أما بالنسبة لإنتاج البذور، فإن أنسب ميعاد للزراعة يكون خلال النصف الأول من مارس بالوجه القبلي وخلال شهر ابريل بالوجه البحري. حيث تنمو النباتات وتنضج ثمارها في جو حار جاف. فتصل النباتات الى مرحلة الازهار خلال شهر مايو حيث تكون درجات الحرارة في المعدلات المناسبة للنشاط الحشري فيتم التلقيح بنجاح وتعقد الثمار وتتكون البذور بصورة جيدة. بينما عند الزراعة المبكرة خلال شهر فبراير تصل النباتات للإزهار في شهر مارس عندما تكون درجات الحرارة منخفضاً نسيباً ويكون النشاط الحشري بذلك منخفض؛ مما ينعكس بالتالي على كفاءة عملية التلقيح وعدم اتمامها بصورة جيدة. كذلك عند الزراعة تأخير الزراعة الى شهر مايو فان النباتات تصل للإزهار خلال شهر يونيو عندما تكون درجات الحرارة مرتفعة بصورة ملحوظة. ويؤدي هذا الجو الحار الجاف الى جفاف حبوب اللقاح وبالتالي لا تعلق بجسم الحشرة. فينخفض محصول البذور.

## الدورة الزراعية:

تعمل الدورة الزراعية على الحفاظ على خصوبة التربة وخفض نسبة الاصابة بالآفات التي تنتشر على المحصول والتي يصعب عليها الاستمرار بنفس الكثافة العددية على محصول اخر لاحق خاصة إذا كان يتبع عائلة نباتية مختلفة. لذلك ينصح بإتباع دورة ثلاثية في الأراضي الخالية من الأمراض الفطرية والديدان الثعبانية، أما الأراضي المنتشر بها الديدان الثعبانية والأمراض الفطرية فيجب إتباع دورة كل ٦ سنوات مع تطبيق التوصيات الخاصة بالمكافحة.

## كمية التقاوي:

يلزم لزراعة الفدان نحو ١,٢٥ – ٢ كجم من البذور على حسب درجات الحرارة السائدة عند الزراعة، فتزداد كمية التقاوي المستخدمة بانخفاض درجات الحرارة. ولا توجد في مصر حالياً أصناف محسنة أوهجن، وما يزرع هو صنف تجاري مفتوح التلقيح.

## إعداد التقاوي للزراعة: (عملية تنبيت التقاوي):

تجري عملية تلسين للبذور قبل الزراعة في العروات الباردة للإسراع بالإنبات. نظرا لان انبات البذور يكون منخفضاً في درجات الحرارة التي تقل عن ٢٠ درجة مئوية. وتتم هذه العملية كالاتي:

١- توضع التقاوي في قطعه من الشاش أو الخيش الخفيف لمدة ٢٤ ساعة في ماء فاتر يحتوي على مطهر فطري (توبسن إم أو فيتافكس – أو ريزولكس) بمعدل ١ جم مبيد/ لتر ماء على أن يتغير الماء كل ١٢ ساعة.

٢- ثم تصفى البذور من الماء وتلف داخل قطعة من الشاش أو الخيش الخفيف المبلل وتوضع في الثلاجة أسفل الفريزر لمدة ٢٤ ساعة أخرى. يراعي ألا يزيد طول النبت عن ١-٣ ملليمتر ثم تزرع البذور مباشرة بعد خروجها من الثلاجة.

## انتاج الشتلات:

- ينصح بإنتاج الشتلات للتبكير في زراعة البذرة ٤ – ٦ أسابيع تحت حماية. وقد ثبت أن أفضل خلطة لإنتاج الشتلات تتكون من البيتموس المعدل و الفيبر ميكيوليت بنسبة ١ : ١ و يتم تعديل درجة حموضة البيتموس لرفعها من ٣,٤ إلى ٧ بإضافة ٤ كجم بودرة بلاط و تنخفض هذه الكمية في حالة البيتموس ذات درجة الحموضة الأعلى من ٣,٥.

- يضاف لكل شيكارة بيتموس ١٥٠ جرام سوبر فوسفات و٢٠٠ جرام سلفات نشادر و٢٥ جرام بنليت أو توبسين و٥٠ جم من أي مخلوط عناصر صغرى (حديد – زنك – منجنيز) أو ٥٠ سم٣ من سماد ورقى.

- تذاب الكميات القليلة من هذه الأصناف في كمية مناسبة من الماء وترش بانتظام على البيئة ويتم خلط البيئة أليا أو يدويا مع إضافة الماء واستمرار الخلط حتى تشبع المخلوط بكمية مناسبة من الرطوبة تعرف بملىء قبضة اليد بمخلوط البيئة والضغط عليها فيخرج الماء من بين الأصابع.

- يتم الخلط على شريحة من البلاستيك وبعد التأكد من تمام الخلط يلف أطراف البلاستيك فوق الخلطة حتى تغطى تماما وتترك لمدة ٢٤ ساعة .

- تعبا الخلطة في صواني فوم ٨٤ عين مع الضغط على البيئة في الصواني حتى يصير قوامها مناسب.

- تزرع بذرة واحدة في كل عين وتروى الصواني فوق بعضها ويوضع صينية فارغة على الرصة وتغطى بشريحة من البلاستيك للتدفئة والاحتفاظ بالرطوبة ويكشف على الصواني يوميا وتفرد بمجرد بداية الإنبات مع مراعاة عدم تأخر تفريد الصواني حتى لا تصفر الأوراق الفلقية.

- يكون رص الأواني على حوامل ترتفع عن سطح تربة المشتل ٢٠ سم على الأقل لضمان التهوية وعدم نفاذ الجذور من الفتحات السفلى للصواني.

- يراعى انتظام الري و عدم الإفراط فيه أو جفاف البيئة طوال فترة وجود الصواني في المشتل - في حالة ظهور حشرات المن أو الذبابة البيضاء في المشتل تقاوم فورا بمبيد الفايديت بتركيز ٥ في الألف أو اكتيليك ٣ في الألف

- في حالة ظهوره أعراض نقص عناصر يرش السماد الورقي بنسبة نصف إلى واحد في الألف.

- يتم نقل الشتلات عند ظهور ٢ – ٣ ورقات حقيقية ويفضل ري الصواني قبل التفريد بمحلول بنليت أو توبسين واحد في الألف أو بريفيكور إن ٢,٥ في الالف كوقاية من الأمراض الفطرية التي قد توجد في الأراضي المستديمة.

- يراعى الري بعد نقل الشتلات مباشرة لتثبيت التربة حول الجذور وطرد الهواء لتلافى جفافها.

**في حالة استخدام الشتلات يجب:**

- يتم الشتل عند ظهور ٢ – ٣ ورقات حقيقية على الشتلة. ويفضل ري الصواني قبل التفريد بمحلول بنليت أو توبسين واحد في الألف أو بريفيكور إن ٢,٥ في الالف كوقاية من الأمراض الفطرية التي قد توجد في الأراضي المستديمة.
- يراعى اجراء عملية تقسية للشتلات قبل نقلها بمدة من ٥ – ٧ أيام إلى المكان المستديم. بتقليل كميات الري المستخدمة واطالة فترات الري.

- من الأفضل ان تتم عملية الشتل في آخر النهار لتتعرض النباتات إلى ١٢ ساعة هي فترة الليل ولا يقع النبات بها تحت ضغط وإجهاد النتح الناتج من أشعة الشمس وحر النهار.
- تتم زراعة الشتلات بتفريغ أماكن الزراعة من التربة، ثم تزرع الشتلات بالصلايا مع مراعاة عدم دفن أي جزء من الساق أسفل التربة.
- يراعى الري بعد نقل الشتلات مباشرة لتثبيت التربة حول الجذور وطرد الهواء لتلافى جفافها. وتولى بالري المنتظم لمدة أسبوع، ثم يمنع عنها الري بغرض تشجيع تعمق الجذور في التربة. لمدة تتراوح بين أربعة أيام الى اسبوعين تبعاً لنوع التربة والظروف الجوية.
- يتم معاملة التربة بعد الزراعة بأحد المبيدات الفطرية.

## اعداد الأرض للزراعة:

يراعى اعداد الأرض مبكراً قبل الزراعة بمدة ثلاثة أسابيع على الأقل. ويلاحظ أن الأراضي القديمة أغلبها طينية أو طميية أي أن نسبة الحبيبات الناعمة بها مرتفعة، مما يجعلها مندمجة البناء نسبياً؛ لذلك يلعب الحرث والتنعيم والتشميس دوراً أساسياً يزيد عما هو موجود بالأراضي الرملية. ويتم حرث الأرض جيدا، ٢- ٣ مرات متعامدة، ويراعى تشميس الأرض بين الحرثات لفترة كافية. مع التزحيف الجيد عقب كل حرثة لتنعيم التربة وتكسير القلاقيل؛ لأن تفكيك حبيبات التربة عامل هام في خفض نسبة الامراض الفطرية. ويراعى تجنب الحرث عند زيادة الجفاف أو زيادة الرطوبة للحفاظ على بناء التربة من التدهورِ، كما يراعى تغيير عمق الحرث من موسم إلى أخر لتجنب تكوين طبقات صماء تعيق الصرف

**وتُضعف نمو الجذور وتزهر الأملاح. ويضاف السماد البلدي القديم المتحلل بمعدل ٢٠م٣ للفدان قبل الحرثة الأخيرة.**

**ثم تخطط الأرض إلى مصاطب بعرض ٢,٥ – ٣م على حسب نوع التربة. ويراعى أن يكون التخطيط من الشرق الى الغرب، على أن تتم الزراعة على الريشة البحرية؛ كي تكون النباتات في اتجاه الرياح وتعدل على المصطبة.**

**في الأراضي الخفيفة تتم إضافة السماد البلدي بعمل فج طولي على حافة المصطبة البحرية (ريشة الزراعة) بعمق ٣٠سم وعرض ٢٠سم، ويوضع فيه طبقة سمكها ١٠سم من السماد البلدي ثم تغطى بالثرى.**

**يمكن إضافة نصف كمية السماد الفوسفاتي مع ثلث كمية السماد النتروجيني و١٠٠كجم كبريت زهر مع السماد البلدي. وبهذا تتركز العناصر الغذائية في منطقة انتشار الجذور.**

## طريقة الزراعة:

**يمكن زراعة اليقطين باستخدام كل من:**

**١- البذور مباشرة: تتم زراعة البذور عادة بالطريقة العفير (أي زراعة البذور الجافة في أرض جافة). كذلك تزرع بالطريقة الحراتي (أي زراعة البذور المستنبتة في أرض مستحرثة) في الأوقات التي تنخفض فيها درجات الحرارة.**

**وتتم الزراعة في جور على مسافات ٧٥ – ١٠٠سم بين الجورة والأخرى. حيث يتم وضع ٢-٣ بذور في الجورة، تخف فيما بعد على نبات واحد.**

٢- الشتلات: والتي تكون في عمر ثلاثة أسابيع بها ٢-٣ أوراق حقيقية. وتنقل إلى الحقل المستديم بالصلايا، حيث توضع في الجور ويتم ترديم حولها جيدا، ثم تتم عملية الري.

## في حالة استخدام الري بالتنقيط:

١. تفرد خراطيم الري في منتصف المصاطب ويكون بعد النقاط عن الآخر واحد متر.

٢. تروى الأرض جيداً باستخدام خطوط الري بالتنقيط حتى تتبلل التربة جيداً.

٣. تكون الزراعة إما مباشرة بالبذور أمام كل نقاط على أبعاد ١ م. فتوضع البذور بجوار كل نقاط في كل جهة نبات على مسافة ٥-١٠ سم من النقاط. يتم زيادة عدد البذور في الجورة عند الزراعة؛ وذلك تحسبا لعدم انبات احدى البذور لأي سبب. ويفضل دائماً استخدام البذور بعد نقعها في محلول مطهر وكمرها. وتكون الأرض مبتلة عند الزراعة عن طريق فتح النقاطات قبل الزراعة بربع ساعة. ثم تفتح بعد الزراعة لمدة نصف ساعة في الصباح ونصف ساعة في المساء قبل الغروب وتزداد هذه المدة على حسب حالة الجو ومقدار احتفاظ التربة بالماء، وذلك كل يوم حتى تمام الانبات.

وإما أن تكون الزراعة بواسطة الشتلات، وأيضاً توضع شتلة أمام كل نقاط بعد أن تفتح جور أمام النقاطات وتروى جيداً بالماء ثم تنقل الشتلات بالصلايا من الصواني إلى الجور ويردم حولها بالتربة ثم تروى بالماء.

## في حالة الزراعة المبكرة في شهر يناير:

بعد تجهيز الأرض يتم وضع شبكة الري بالتنقيط بحيث تكون النقاطات على مسافة ٠,٧٥ أو ١م وهي مسافة الزراعة. ثم تقام الأنفاق البلاستيكية وهي عبارة عن أقواس من السلك المجلفن بقطر ٥ مم وطول ٢,٢٠م وتغرس بطول المصاطب على أبعاد ١,٥م ثم يفرد البلاستيك (سمك ٦٠ ميكرون) فوقها ويثبت من جميع الجوانب بالترديم بالتربة أو الرمل وتعمل فتحات للتهوية بتقدم النباتات في العمر. وعند بدأ التزهير وتحسن الجو يبدأ في رفع الغطاء البلاستيك تدريجياً إلى أن يتم الاستغناء عنه تماماً عند بداية التزهير المؤنث.

## الترقيع والخف:

تجرى عملية الترقيع في أقرب وقت ممكن بعد التأكد من غياب الجورة، وتتم قبل أول رية بعد الزراعة. وتتم في وجود رطوبة مناسبة في التربة وتستعمل فيها بذور مستنبتة أو شتلات من نفس العمر.

عدم الانبات قد يرجع الى: ضعف حيوية البذور، أو حدوث أي ظروف بيئية غير مناسبه للإنبات، أو اصابة البذور باي مرض او افة، وإذا لم تغطى البذور بعد الزراعة قد تكون عرضه لتغذية الطيور عليها.



وفي حالة الزراعة بالبذرة تخف النباتات على نبات بالجورة. وعادة ما تخف النباتات على مرحلتين الأولى مع بداية ظهور الورقة الحقيقية الثانية (أو بعد ٣ أسابيع من الزراعة) ويترك نباتين في الجورة،

والمرحلة الثانية عند ظهور ٤ أوراق حقيقية (أو بعد أسبوع من الخف الأول)، وفيها تيرك نبات واحد في الجورة. ويراعى عند الخف عدم خلخلة الجذور بأن تتم عملية الخف بقطع النباتات بآلة حادة من فوق سطح التربة ولا تنزع الباردات بجذورها؛ لمنع حدوث أضرار للمجموع الجذري. مع مراعاة أن يتم الخف بعد اجراء العزيق وأن يتم الري بعد عملية الخف مباشرة.

## العزيق:

يتم العزيق بغرض إزالة الحشائش ونقل جزء من الريشة البطالة إلى الريشة العمالة بحيث تكون النباتات في أعلى المصطبة مع تعميق مجرى المياه، وسد الشقوق حول النباتات لان الشقوق تعمل على: تقطيع جذور النباتات، وفقد رطوبة التربة. ويراعى أن يكون العزيق سطحي؛ كي لا يحدث ضرر بجذور النباتات. ويتم ٢-٣ مرات خلال المرحلة المبكرة من حياة النباتات، ويجرى والتربة مستحرثة (أي بها ٥٠% من السعة الحقلية). ثم يوقف وتتم نقاوة الحشائش يدوياً عندما يغطي المجموع الخضري الأرض.

وفي الأراضي الرملية في الزراعات الحديثة (الري بالتنقيط) تغطى التربة بالبلاستيك الأسود (الملش) لمنع نمو الحشائش. كذلك تمنع أو تقلل من تبخر المياه وأيضاً تمنع تزهر الأملاح على سطح التربة.

## تعديل النباتات:

عند كبر حجم العرش يتم تعديله على سطح المصطبة في اتجاه الريح. ويتم تعديل النبات حتى تكون أفرع النبات على المصطبة وترفع من مجرى المياه (بطن الخط) حتى لا تتأثر الثمار والأزهار من المياه أثناء الري، وحتى لا تكون عرضه لأرجل العمال أثناء إجراء العمليات الزراعية المختلفة من عزيق وتسميد.

ويراعى دائماً تعديل العرش على المصاطب خصوصاً قبل الري وبعد عمليات العزيق وهبوب الرياح الجنوبية الشرقية.

## الري:

يراعى أن يتم الري على الحامي (تجرية) بحيث تصل المياه للنباتات عن طريق النشع. فزيادة كميات مياه الري ووصول الماء الى ظهر المصاطب يساعد على انتشار الأمراض الفطرية. ويجب تنظيم الري أثناء الازهار والعقد ونمو الثمار بالري الخفيف المتكرر. حيث يؤثر عدم الانتظام على نسبة العقد وتساقط الأزهار. ويجب وقف الري قبل حصاد الثمار لاستخراج البذور بفترة كافية لجفاف الثمار.

وتحتاج الأرض العادية الى ٤-٦ ريات تزداد في حالة الأرضي الخفيفة والرملية وقد تصل الى ١٠ريات مع مراعاة تأخير الرية الأولى حتى تتمكن الجذور من التعمق في التربة.

❖ **ومن الامور المهمة التي يجب ملاحظتها في حالة الري السطحي:**

1- **يجب تجنب وصول الماء في الخطوط فوق البذور قبل إنباتها.**
2- **زيادة عمليات الري في اوائل عمر النبات ينتج عنه نمو خضري غزير وتأخير في ميعاد التزهير والعقد، أو قد يقل العقد.**
3- **من المفضل إطالة الفترة بين الزراعة ورية المحاياة (الرية الأولى) بقدر المستطاع وبخاصة في الزراعة بالبذرة مباشرة؛ وذلك حتى تتعمق الجذور. ويرجع ذلك إلى أن عند جفاف الأرض وقلة الرطوبة حول الجذور الصغيرة لتلك النباتات فأن جذورها تنتشر في الطبقة السطحية وتتعمق في باطن الأرض بحثاً عن الرطوبة. وقد تؤدى قلة الرطوبة في هذه الفترة إلى قلة العصارة النباتية مما يؤدى إلى أن النباتات تقوم بالإسراع من تكوين البراعم الزهرية والثمرية لتضمن حفظ نسلها قبل موتها بازدياد جفاف الرطوبة حولها وبالتالي فأن عند ريها رية المحاياة تكون النباتات أكثر استعداداً للنمو والعقد مما لو بقيت أرضها رطبة على الدوام وخصوصاً في أول نموها.**
4- **يفضل الري صيفاً في الصباح الباكر أو بعد الظهر وليس عند الظهيرة وقت اشتداد حرارة الشمس؛ كي لا يحدث ذبولاً وقتياً للنباتات (عطش فسيولوجي) وبخاصة إذا كانت التربة في حالة جفاف أو كانت الأرض رملية أو صفراء خفيفة.**
5- **يجب عدم ري حوال من حوال وذلك لأن ذلك يعنى زيادة مياه الري في القسم الذى سوف يروى أولاً مما قد يؤثر تأثيراً سيئاً على النباتات المنزرعة فيه.**

٦- يجب عدم ري الأرض بعد عزقها مباشرة قبل أن تستفيد من تعرضها للجو.

٧- يجب عدم ري الأرض من غير الحاجة إلى الري.

٨- أن الري على فترات قصيرة وبكمية قليلة من الماء أحسن من الري على فترات طويلة وبكمية كبيرة من الماء.

❖ **ومن الامور المهمة التي يجب ملاحظتها في حالة الري بالتنقيط:**

١- يقنن الري على حسب التربة فإذا كانت رملية فتعطى جرعتين يومياً واحده صباحا والثانية آخر النهار. أما إذا كانت الأرض طفلية (تحتفظ بالماء وتتشقق بسرعة) فإنها تعطى دفعات قليله جداً من الماء ولكن على فترات متقاربة أيضاً بحيث لا نجعلها تتجه للتشقق فنؤذي بذلك الجذور.

٢- يتم اعطاء معدلات متوسطة في بداية عمر النبات حتى لا يتعرض النبات للعطش ثم يتم رفع المعدلات تدريجياً مع كبر النبات في الحجم، وبمجرد الوصول الى بداية مرحلة التزهير فيتم تقليل المعدلات مره أخرى حيث لا تحتاج مرحلة التزهير الى كميات مياه عالية. وكذلك يساعد العطش في المراحل المبكرة من عمر النبات إلى دفع النبات الى الازهار.

❖ **كذلك هناك بعض النقاط المهمة التي يجب اتباعها للحفاظ على كفاء نظام الري بالتنقيط ومنها:**

**١- يجب اجراء عملية الغسيل الدوري لشبكة الري، عن طريق فتح نهايات الخط الرئيسي ثم الخطوط الفرعية؛ وذلك للتخلص من رواسب الاملاح السمادية والرمال والطحالب الموجودة بصورة حرة داخل شبكة الري.**

**٢- إضافة الكلور لماء الري. إذا كان إضافة الكلور لغرض الحماية من نمو الطحالب فيضاف الكلور بطريقة مستمرة مع مياه الري ويفضل قبل الفلاتر وبتركيز ١ : ٢ ppm. وفي حالة الانسداد المتوسط من بكتيريا وطحالب مترسبة تتم المعاملة يضاف بطريقة متقطعة بتركيز ١٠ – ٢٠ جزء في المليون مرة اسبوعياً لمدة أربع ساعات. التركيزات الأعلى من ذلك (اقصى تركيز يستخدم من الكلور هو ٤٠ جزء في المليون) يجب أن تستخدم بحرص وفي أجزاء معينة من الشبكة يُراد تنظيفها وتكون منفصلة عن باقي مكونات الشبكة. لأنها قد تؤدي إلى تهييج حالة الثبات للمواد المترسبة داخل شبكة الري مما يجعلها تتحرك إلى النقاطات وتسبب انسداداها. مع مراعاة:**

- **يجب عدم إضافة الأحماض للشبكة قبل المعاملة بالكلور لأن المعاملة بالكلور ينتج عنها تفاعلات حمضية.**
- **يجب عدم إضافة الأمونيا أو مكوناتها أثناء المعاملة بالكلور.**
- **يفضل عدم إضافة الكلور إذا كان تركيز الحديد المُذاب بالماء أكثر من ٠,٤ مجم/لتر(ppm) لأن الكلور في هذه الحالة سيرسبه وتنتقل هذه الرواسب إلى النقاطات.**

- يتم الحصول على مصدر الكلور من خلال استخدام غاز الكلور وتركيز الكلور بداخله ١٠٠% وفي حالة استخدام مسحوق كالسيوم هيدروكلوريد فإن تركيز الكلور بداخله ٧٠:٦٥% وفي حالة استخدام صوديوم هيدروكلوريد فإن تركيز الكلور بداخله ١٥:٥%.

٣- عادة ما تحتوي مياه الري على نسبة من الكالسيوم والمغنسيوم، وتزداد هذه النسبة كلما زادت ملوحة مياه الري؛ لذلك فمن المتوقع حدوث بعض التفاعلات الكيمائية بين مياه الري والاسمدة التي تحتوي على نسبة عالية من الفوسفات او الكبريتات؛ مما يؤدى الى تكوين مواد صعبة الذوبان مثل فوسفات ثلاثي الكالسيوم، فوسفات المغنسيوم، كبريتات الكالسيوم، وهذه المواد تترسب في النقاطات؛ مما يؤدى الى انسدادها، وبالتالي يقل معدل تصرف المياه والعناصر الغذائية. لذلك:

- تستخدم بعض الاحماض بتركيزات كافية لمعادلة كربونات الكالسيوم والحديد والبيكربونات المترسبة. ومن هذه الاحماض حامض النتريك وحامض الكبريتيك وحامض الهيدروكلوريك وحامض الفوسفوريك. ولكنها تعمل على خفض رقم الحموضة ويفضل اضافة حامض النتريك أو الفوسفوريك بصفة دورية أثناء الزراعة بمعدل ٢٠٠ سم٣ / ١م٣ من مياه الري وتكرر هذه العملية اسبوعياً ولمدة شهر. ويعد الحامض نفسه جزء من السماد.

- يضاف بعد ذلك حامض النيتريك ٣٧% بمعدل ١ – ٥ سم/ لتر ماء وتحقن لمدة ١٥-٣٠ دقيقة وتترك في الشبكة لمدة ٢٤ ساعة لكي يتفاعل الحامض مع رواسب الأملاح السمادية المترسبة في المنظفات

**والملتصقة بالجدار الداخلية فتذيبها وبعد ذلك يتم إجراء عملية غسيل شاملة للشبكة من الحامض بالمياه النظيفة.**

- **ويضاف حامض الهيدروكلوريك أو الكبريتيك قبل او بعد الزراعة، أي في حالة عدم وجود النباتات، وتستخدم بتركيزات تصل الى ٢% لغسيل الشبكة.**

**ان حقن حامض الهيدروكلوريك بتركيز ٣٣% بمقدار لتر واحد لكل متر مكعب من الماء هو إجراء ناجع لإذابة ومنع تسربات أملاح الكالسيوم والمواد العضوية، وينصح بإجراء هذه المعاملة مرتين في السنة عندما تكون جودة المياه حسنة (مرة واحدة في بداية الموسم بعد تمديد الخطوط ومرة ثانية في نهاية موسم الري قبيل جمع ولف الأنابيب الفرعية) وبعد أجراء المعاملة بالحامض يستحسن تمرير تيار من الماء في الشبكة بضغط عالي لمدة قصيرة وذلك لشطف الشوائب والرواسب الطافية بصورة ناجحة. في المياه التي تحتوي على كمية كبيرة من أملاح الكالسيوم والمغنسيوم والمواد العضوية يوصى بالمحافظة على حموضة الماء بشكل متواصل بدرجة حموضة (pH) تبلغ ٦ درجات وذلك باستعمال حامض الهيدروكلوريك أو كبريتيك أو نيتريك. ويحدد نظام المعاملة بالأحماض تبعاً للظروف الخاصة بكل مكان وأخر.**

**٤- استخدام الأحماض التي تعمل على تسليك الخطوط وفونية الرشاش أو النقاط بصفة دورية. مثل حمض النيتريك التجاري (٥٥ %) بمعدل ٢٠٠ سم٣/١م٣ من مياه الري، مع تكرار العملية مرة أسبوعيا لمدة شهر في الأوقات المناسبة لذلك، حيث يعتبر الحامض كسماد في نفس الوقت الذي**

يقوم فيه الحامض بإذابة الأسمدة والشوائب العالقة. أو استخدام مخاليط الأحماض الأخرى.

٥- إتباع الطرق والأساليب التي من شأنها زيادة ذوبان الأسمدة التي تتميز بقلة ذوبانها في الماء مثل سلفات البوتاسيوم (نسبة ذوبانها لا تتعدى ١٢ % في أحسن الظروف)، ويمكن عند استخدامها إتباع بعض الأسباب التي ترفع من نسبة ذوبانها وزيادة الاستفادة منها)، مثل توزيع كمية السماد المطلوب إضافتها على عدد من المرات، بحيث لا تزيد الكمية في كل مرة عن ١٠ كيلوجرامات، تذاب جيدا في تنك التسميد مما يرفع نسبة الذوبان.

## التسميد:

## مراحل نمو النبات وعلاقتها بالتسميد:

### أولا: مرحلة النمو الخضري والجذري:

وفى هذه المرحلة يحتاج النبات الى كميات كبيرة من الفوسفور الذى يدخل في انقسام الخلايا، وتكوين نموات خضرية وجذرية جديدة، كذلك يدخل في تركيب مركبات الطاقة ATP- ADP اللازمين لعملية امتصاص العناصر الغذائية من التربة عن طريق الجذور، بمعنى رفع كفاءة امتصاص الجذور، وبخاصة في المراحل الاولى للنمو. ولكن لابد من وجود النيتروجين بجانب الفوسفور بكميات كبيرة في هذه المرحلة؛ لأنه يدخل في تركيب البروتين والنواة بمعنى كل النموات الخضرية الجديدة. ويلاحظ كذلك أهمية البوتاسيوم في هذه المرحلة؛ لأنه يلعب دورا في انقسام الخلايا، عن طريق تحكمه في الجهود الاسموزية، ولكن يحتاجها النبات بكميات قليلة. كذلك يظهر الدور الرئيسي للماغنسيوم والحديد في تكوين الكلور فيل. كذلك يظهر الدور الرئيسي للكالسيوم

والبورون في تكوين جدر قوية للخلايا الجديد ة في النموات الجديدة ولكن بكميات ضئيلة جدا.

## ثانيا: مرحلة التزهير والعقد:

لابد أن يخفض فيها كميات النيتروجين مع رفع كميات الفوسفور والبوتاسيوم. وهذا يرجع لأهمية الفوسفور في المرحلة الاولى من المراحل الخمس لتكوين الثمار وهي مرحلة انقسام الخلايا.

## ثالثا: مرحلة نضج الثمار حتى الحصاد:

هنا يظهر دور البوتاسيوم في المرحلة الثانية من مراحل نمو الثمرة وهي امتلاء الخلايا، والمرحلة الثالثة وهي اكتمال النمو في الثمار، لأن البوتاسيوم هو المسئول عن نقل الكربوهيدرات المتكونة في الاوراق الى الثمار.

وعلى ذلك يجب:

- الاهتمام بالتسميد النيتروجيني والفوسفاتى أثناء الفترات الاولى من نمو النباتات وحتى تصل النباتات الى مرحلة التزهير؛ وذلك للحصول على مجموع خضري وجذري قوي. ويجب استخدام سلفات النشادر كمصدر للنيتروجيني اثناء اعداد الأرض للزراعة واثناء النمو الخضري حتى التزهير. كما يمكن استبدال سلفات النشادر باليوريا عند انخفاض درجات الحرارة او انخفاض معدل نمو النباتات قبل التزهير. ثم يتم اضافه النيتروجين بعد ذلك في صوره نترات نشادر.

- إضافة التسميد البوتاسى مع التسميد الأزوتى حيث يلعب التسميد البوتاسى دوراً اساسياً في خروج النموات الجديدة وعادة تكون نسبة البوتاسيوم إلى الأزوت في مرحلة النمو الخضري ١ : ١ تزداد هذه النسبة تدريجياً خلال مراحل الإزهار والعقد وتكوين الثمار والنضج لتصل النسبة بين النتروجين : البوتاسيوم ١: ٢ أو ١: ٣.

- إضافة باقي جميع العناصر (الكالسيوم – الكبريت – الحديد – الزنك – المنجنيز – البورون – الموليبدنم) والتي لا تقل أهمية باقي العناصر الكبرى في جميع مراحل النمو، ولكن بكميات صغيرة من بداية النمو وحتى الحصاد وبدون انقطاع، وتضاف في صورة مخلوط عناصر صغرى.

## تسميد اليقطين في الأراضي القديمة:

في الأراضي القديمة مع أسلوب الري بالغمر يستجيب اليقطين جيداً للأسمدة العضوية والمعدنية. فيضاف ٣٠٠ كجم سلفات نشادر و١٥٠كجم سوبر فوسفات الكالسيوم و١٠٠كجم سلفات بوتاسيوم للفدان على ثلاث دفعات:

- الدفعة الأولى: تضاف عند اعداد الأرض للزراعة، وفيها تضاف نصف كمية السوبر فوسفات الكالسيوم وثلث كمية سلفات النشادر.

- الدفعة الثانية: تضاف بعد الخف، وفيها تضاف نصف كمية السوبر فوسفات الكالسيوم وثلث كمية سلفات النشادر ونصف كمية سلفات البوتاسيوم.

- الدفعة الثالثة: تضاف عند العقد، وفيها تضاف ثلث كمية سلفات النشادر ونصف كمية سلفات البوتاسيوم.

## تسميد اليقطين في الأراضي الجديدة:

في الأراضي الرملية الجديدة يتم الحرث والثني، ثم يتم عمل المصاطب ثم يشق ريشة الزراعة، وتنثر الأسمدة العضوية في صورة كمبوست في حدود ٨ – ١٠ طن فدان حسب عرض المصطبة، ثم يوضع فوق الكمبوست ١٥٠ ك سوبر فوسفات أحادي + ١٠٠ كيلو سلفات نشادر + ٥٠ كيلو سلفات بوتاسيوم + ٢٥ كيلو سلفات ماغنسيوم ثم يخلط جيدًا مع الكمبوست بالفأس، ثم يتم الردم فوق التربة لتسوية سطح المصطبة بعمق ١٠ -١٢ سم تقريباً، ثم تنشر خطوط الري (الخراطيم) فوق الخدمة، ويتم الري للتخمير وطرد أية ملوحة عن منطقة الزراعة.

يبدأ اضافة السماد الكيماوي للأراضي التي تروي بالتنقيط مع مياه الري عند تمام الانبات في حالة الزراعة بالبذور، أو بعد أسبوع من نقل الشتلات. ويتم التسميد عن طريق مياه الري، وإما أن تستخدم الأسمدة الكيماوية التقليدية وتوضع في السمادة، وإما أن تستخدم الأسمدة المركبة. ويتم إضافة المعدلات الآتية أربع مرات أسبوعياً، وتكون نسب هذه الأسمدة وكمية مياه الري كما هو مبين بالجدول:

| مراحل النمو | يوريا كجم/ فدان | نترات نشادر كجم / فدان | سلفات بوتاسيوم كجم / فدان | حمض فوسفوريك | سلفات مغنيسيوم كجم / فدان | عناصر صغرى (جم) | معدلات الري م٣ / فدان |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| مرحلة النمو الخضري بعد الإنبات | ٢,٠ | ١,٠ | ١,٠ | ٠,٥ | ٠,٨ | ٤٠٠ | من ٣-٥ م٣ فى بداية النمو تزداد إلى ٧-١٠م٣ حتى بداية التزهير يوميا |
| مرحلة التزهير والعقد | - | ٢,٥ | ٣,٠ | ٠,٥ | ٠,٨ | ٦٠٠ | من ١٠- ١٢م٣ /فدان يوميا |
| مرحلة النمو الثمري | - | ٣,٥ | ٤,٠ | ٠,٥ | ٠,٨ | ٧٠٠ | من ١٢- ١٥م٣/فدان يومياً |
| مرحلة نضج الثمار | - | ٢,٠ | ٢,٥ | - | ٠,٥ | ٢٥٠ | من ١٠- ١٢م٣/فدان فدان |

**يحسب زمن الري حسب ما يعطيه النقاط لتر / ساعة وحسب كمية المياه الموجودة بالجدول أمام كل مرحلة نمو ويمكن أن تعطى الكمية على مرتين في اليوم في الصباح وقبل المغرب.**

## ❖ النقاط الواجب مراعاتها عند التسميد خلال موسم النمو:

(١) تضاف العناصر الصغرى إلى التربة في الصورة المحلبية وخاصة المركب EDTA، والأفضل إضافتها رشاً على الأوراق بعد الشتل بشهر ثم كل ١٠-١٥ يوماً لعدد أربع مرات، بمعدل ٥, ١ كجم من كبريتات كل من الحديد والزنك والمنجنيز والنحاس، او ٥, ٠ كجم من الصورة المحلبية لكل ٤٠٠لتر ماء للفدان.

(٢) يضاف عنصر البورون رشاً على الأوراق بمعدل ١-٢كجم في ٤٠٠ لتر ماء للفدان ويمكن إضافته على صورة بوراكس الى التربة بمعدل ٥-١٠كجم للفدان.

(٣) يتم إضافة نترات الكالسيوم مرة كل ١٠ أيام مع بداية الإزهار بمعدل ٣ كجم + ٥. لتر حامض نيتريك للفدان ويضاف منفرداً مع ماء الري فقط.

(٤) يفضل اضافة كميات سلفات الماغنسيوم مرة كل أسبوع بدلاً من تقسيمها على أربع مرات في الأسبوع، وذلك في يوم الري بالماء فقط حيث يتفاعل الماغنسيوم مع الأمونيوم والفسفور ويكون فوسفات الأمونيوم والماغنسيوم الغير ذائب.

(٥) يفضل استخدام سلفات النشادر كمصدر للأزوت عند تجهيز الأرض وعند انخفاض درجة الحرارة عن ٢٥ درجة مئوية تستخدم اليوريا كمصدر للأزوت. تستخدم سلفات النشادر مع اليوريا كمصدر للنيتروجين بنسبه ١:١ خلال الثلاثة أسابيع الأولى ثم تستخدم سلفات النشادر بمفردها إذا

كان الجو دافئ أو مع نترات الأمونيوم بانخفاض درجة الحرارة عن ٢٥ درجة مئوية.

(٦) في الأراضي التي تقل فيها نسبة الجير عن ١٠ % يمكن خلط احتياجات النبات من التسميد الفوسفاتى مع السماد العضوي خلال تجهيز الارض للزراعة وذلك في صورة (سوبر فوسفات – تربل فوسفات) ولا يضاف أي اسمدة فوسفاتية خلال موسم النمو. اما في الأراضي التي تزيد بها نسبة الجير عن ١٠ % يضاف فقط ٢/١ احتياجات النباتات من التسميد الفوسفاتى خلطا مع السماد العضوي خلال عملية الخدمة والباقي يضاف على دفعات خلال موسم النمو.

(٧) يمكن استخدام حامض الفوسفوريك الذي لا يقل تركيزه عن ٧٠ % كمصدر للتسميد الفوسفاتى من خلال النقاطات فيضاف بتركيز ٢٥٠-٣٠٠ جم / م$^{٣}$ من مياه الري. وزيادة التركيز قد يضر بنمو الجذور، وانخفاضه يخفض كفاءة الحامض في تقليل مشاكل الانسداد.

(٨) يفضل استخدام حامض الستريك بتركيز ٥٥% للتغلب على مشاكل انسداد النقاطات وتنظيم معدل تصرفها للمياه والأسمدة. لذلك يحقن الحامض أسبوعياً في شبكة الري لخفض حموضة المياه إلى ٦-٦,٥ فيضاف ٢٥٠ – ٣٠٠ جم حامض / م$^{٣}$ من المياه. مع مراعاة أن ١ كجم حامض نيتريك ٥٥ % = ٢/١ كجم نترات نشادر ٣٣%، ويأخذ ذلك في الاعتبار عند إضافة الأسمدة الأزوتية خلال موسم النمو.

**(٩) عند إصابة المجموع الخضري بأي أضرار (صقيع – ارتفاع درجات الحرارة – إصابة مرضية او فيروسية) يجب الاهتمام بزيادة التسميد الازوتى خاصة في صورة اليوريا. حتى تحسن حالة النمو الخضري ثم تكمل برنامج التسميد العادي، مع ملاحظة أن التسميد البوتاسى يدفع النباتات الى دورات تزهير جديدة.**

**(١٠) عند تعرض الجذور لمشاكل مرضية (الجذور – النيماتودا – زيادة ملوحة التربة) يجب الاعتماد على الاغذية الورقية حيث يراعى رش النباتات مرتين أسبوعيا باستخدام المخلوط الاتي الذي يحضر في مياه ذات ملوحة اقل من ١٠٠٠ جزء في المليون. وهو عبارة عن مخلوط من (٥٠ جم كربونات بوتاسيوم او ٢٥٠ جم سلفات بوتاسيوم + ١٠٠ جم يوريا + ٢٥ جم حديد مخلبي + ١٠ جم كبريتات نحاس) يذاب في ١٠٠ لتر ماء.**

**(١١) عند استخدام مياه للري ملوحتها أكبر من (١٣٠٠ جزء في المليون) يجب استخدام اليوريا كمصدر رئيسي للأزوت. مع مراعاة عدم زيادة ملوحة مياه الري بعد الخلط مع الاسمدة تحت نظام التسميد من خلال مياه الري عن ٢٠٠٠ جزء في المليون.**

**(١٢) المعاملة بالأسمدة البادئة: الأسمدة البادئة عبارة عن محاليل سمادية غنية في الفسفور تضاف للتربة بعد اكتمال الإنبات في اليوم التالي للري. وتحضر هذه المحاليل من خلط ٣لتر حمض فوسفوريك + ٣ كجم سلفات نشادر مع ١ كيلو سلفات بوتاسيوم +١٠٠ سم حمض نتريك وهذه الكمية تضاف الى ماتور ٦٠٠ لتر، ويتم رش هذا المخلوط على الأرض والنباتات ويحتاج الفدان الى نحو ٢ ماتور رش.**

(١٣) في حالة الإنتاج البذري ترش النباتات مع بداية العقد بمخلوط منشط مكون من منقوع السوبر فوسفات بمعدل ١ % أي ٦ كجم سوبر فوسفات كالسيوم أحادي تنقع لمدة ليلة في وعاء بلاستيك ثم يؤخذ المنقوع الرائق ليكمل إلى ٦٠٠ لتر ماء للفدان ويضاف لهم ٦٠٠ جرام هيوميك مع ٦٠٠ جرام يوريا و ١كجم سلفات بوتاسيوم مع ١٠٠ جرام حمض نيتريك ويرش للفدان ويكون ذلك ثلاث مرات الأولى عند بدء العقد والثانية بعدها بأسبوعين والرشة الثالثة حينما تبدأ النباتات في الاصفرار وتعمل هذه الرشة الأخيرة على انتفاخ البذور.

(١٤) تضخ الأسمدة مع ماء الري خلال فترة لا تزيد عن ٨٠%من وقت الري حيث يجب إضافة مياه الري بدون أسمدة خلال الـ ١٠% الأولى من الري ثم تضاف الأسمدة خلال الـ٨٠% من وقت الري ثم ماء فقط خلال الـ١٠%الأخيرة من الري.

❖ **وفيما يلي بعض العوامل التي يجب ان تؤخذ في الاعتبار عند استخدام المصادر السمادية:**

١- عادة لا يتسبب عن حقن الاسمدة النيتروجينية في تيار مياه الري اية مشاكل. وتتميز الصور النتراتية واليوريا بسهولة حركتها في التربة مع حركة المياه وبالتالي يجب مراعاة انها قابلة للفقد بسهولة بالغسيل عند زيادة معدلات الري، اما الصورة الامونيومية مثل: سلفات النشادر فهي اقل قابلية للحركة في التربة نتيجة لتحولها الي الصورة المتبادلة. وقد تفقد الامونيا بالتطاير في الاراضي الغنية بالجير (بيكربونات الكالسيوم) وذات

**رقم الحموضة المرتفعة او عند انخفاض مستوى الرطوبة بالتربة. ويمكن التقليل من تطاير الامونيا عند إضافتها مع الاسمدة العضوية وعدم تعرض التربة للجفاف. لذلك يتوقع تطاير الامونيا بدرجة أكبر عند إضافتها تحت نظم الري بالغمر خاصة في الارض الخفيفة القوام بالمقارنة بإضافتها تحت نظم الري الحديثة بالرش او التنقيط والتي يتم فيها الري باستمرار بشكل يكاد يكون يومياً في الصيف.**

**٢- يستخدم حامض النيتريك كمصدر للتسميد النيتروجيني بالإضافة الي تأثيره علي خفض درجة حموضة مياه الري؛ مما يساعد علي تقليل فرصة ترسيب الاملاح في شبكة الري وبالتالي منع انسداد فتحات الري. كذلك الري بمياه محمضة يؤدي الي خفض مؤقت في درجة حموضة محلول التربة مما يؤدي الي زيادة درجة تيسر العناصر الغذائية في بيئة نمو النبات مثل الفوسفور ومعظم العناصر الصغرى.**

**ويمكن استخدام حامض النيتريك بالتركيز المناسب لخفض درجة حموضة مياه الري وعموما فانه يمكن استخدام حامض النيتريك بصفة مستمرة بتركيز (٢سم$^{٣}$ / لتر من ماء الري تعادل ٢٠٠٠سم$^{٣}$ حامض / م$^{٣}$ من مياه الري) ولفترات طويلة دون الاضرار بنمو النبات أو التربة أو شبكة الري.**

**٣- تعتبر اسمدة اليوريا ونترات النشادر من اكثر مصادر التسميد النيتروجينى استخداماً للإضافة من خلال مياه الري لما تتميز به هذه المركبات من درجة ذوبان عالية.**

٤- تعتبر اسمدة نترات البوتاسيوم ونترات الكالسيوم من افضل مصادر التسميد النيتروجينى للإضافة من خلال مياه الري لسهولة الذوبان وسرعة الامتصاص.

ومن الجدير بالذكر ان إضافة نترات الجير المصري كمصدر رئيسي للنيتروجين يمد النبات بالازوت والكالسيوم خاصة النامي منها تحت ظروف أرضي الوادي، اما في الأراضي حديثة الاستصلاح فقد تظهر فيها الحاجة الى اضافة نترات الجير المصري بعد عدة سنوات من الزراعة لتفادى ظاهرة تعفن الطرف الزهري والتي قد يكون لنقص الكالسيوم الميسر في بيئة النمو دور رئيسي فيها. ونظرا لصعوبة ذوبان سماد نترات الجير المصري فإنه يجب إذابة هذا السماد في الماء بنسبة لا تزيد عن ١: ١٠ ثم فصل الرائق بعد الترشيح من خلال القدر المناسب من قطع الشاش او شرائح الاسفنج الصناعي ثم يضاف الى الرائق حامض النيتريك (٦٠%) بنسبة ا لتر من الحامض المركز لكل ٢٠٠لترمن الرائق قبل الضخ في شبكة الري.

٥- لا يفضل استخدام أسمدة سلفات النشادر او نترات الجير المصري او نترات النشادر الجيري للإضافة خلال مياه الري نظرا لبطيء او صعوبة ذوبانها في الماء نتيجة احتواء هذه الاسمدة على قدر غير قليل من الشوائب صعبة الذوبان في الماء مثل الجير و الاتربة . اما سلفات النشادر النقية او ما يطلق عليها "المستورد الفرنساوى" فيمكن إضافته من خلال مياه الري بالتنقيط. وعموماً لا يفضل إضافة أي من مصادر سلفات النشادر سواء النقية او التجارية من خلال نظام الري بالرش خاصة للأراضي الجيرية؛ نتيجة لارتفاع نسبة فقد الامونيا بالتطاير. وينصح بإضافة سماد سلفات

**النشادر الى التربة مباشرة مع الاسمدة العضوية اثناء عمليات التجهيز للزراعات الجديدة حيث تساعد على الاسراع من تحلل الاسمدة العضوية.**

**٦- يفضل إضافة ١٠-٢٠ % من احتياجات النباتات من الاسمدة النيتروجينية الي التربة مباشرة مع السماد العضوي في صورة سلفات نشادر خلال عملية التجهيز للزراعات الجديدة في ارضى الوادي والأراضي الصحراوية حديثة الاستصلاح.**

**٧- بصفة عامة يجب الاحتياط عند اضافة الاسمدة الفوسفاتية من خلال مياه الري حيث يؤدي زيادة تركيز الكالسيوم والمغنسيوم مع ارتفاع رقم الحموضة في ماء الري إلى ترسب الفوسفات في صورة فوسفات ثلاثي الكالسيوم او فوسفات المغنسيوم مما يؤدي الي مشاكل الانسداد.**

**٨- يفضل استخدام حامض الفوسفوريك للإضافة من خلال مياه الري كمصدر للتسميد الفوسفاتي اللازم لنمو النبات لأنه سهل الذوبان في الماء ويحتوي علي تركيز عالي الفوسفات كما يعمل علي خفض درجة حموضة محلول الري مما يساعد علي عدم ترسيب الفوسفات نتيجة لوجود الكالسيوم والمغنسيوم في ماء الري، وكذلك يؤدي الانخفاض في رقم الحموضة الي سهولة حركة الفوسفات في التربة بالمقارنة بمصادر الفوسفات الأخرى. وهذه المميزات مطلوبة بدرجة كبيرة تحت ظروف الاراضي المصرية، ويمكن اضافة حامض الفوسفوريك ٨٠% (لونه مائي ويميل الي الاخضر الفاتح جدا ويطلق عليه احيانا حامض الفوسفوريك المستورد) خلال مياه الري بالمعدل المناسب لخفض رقم الحموضة المطلوب، ويمكن استخدام هذا الحامض بصفة مستمرة بتركيز لا يزيد عن (٣٠٠سم$^{٣}$ فوسفوريك /م$^{٣}$ من ماء الري) ولفترات طويلة دون حدوث اية اضرار بنمو النبات او التربة**

او شبكة الري. ويجب مراعاة عدم استخدام حامض الفوسفوريك التجاري ذو اللون البني حيث يحتوي على نسبة كبيرة من الشوائب غير الذائبة في الماء مثل الجبس والسوبر فوسفات واكاسيد الحديد، ويؤدي استخدام الحامض الي تدهور سريع في شبكات الري.

٩- يعد سماد مونو ودي بوتاسيوم فوسفات مصدر للتسميد الفوسفاتي والبوتاسي، ومونو ودي امونيوم فوسفات مصدر للتسميد الفوسفاتي والنيتروجيني. وكل منهم سهل الذوبان في الماء، ويمكن اضافته من خلال مياه الري، ولكن لا يفضل استخدام مونو او دي بوتاسيوم فوسفات تحت ظروف الاراضي المصشرية لتأثيره القلوي على محلول الري وبالتالي محلول التربة، ويفضل استخدام مونو ودي امونيوم فوسفات تحت ظروف التربة المصرية نظراً لتأثيرها الحامضي على محلول الري وكذلك محلول التربة.

١٠- لا تصلح أسمدة سوبر الفوسفات العادي وسوبر الفوسفات المركز وتربل الفوسفات للإضافة خلال مياه الري نظرا لاحتوائها على نسبة عالية من المواد صعبة الذوبان في الماء مثل الجبس ($Ca\ So_4$) وفوسفات ثلاثي الكالسيوم، ويعد سماد سوبر الفوسفات العادي أقل الاسمدة الفوسفاتية المذكورة ذوبانا في الماء؛ لذلك يفضل استخدامه للإضافة الى التربة مباشرة خلال عملية التجهيز للزراعات الجديدة؛ ويرجع ذلك الى امكانية الاستفادة من محتوى هذا السماد من الجبس في تحسين الخواص الطبيعية لمثل هذه الأراضي. ويفضل استخدام سوبر الفوسفات المركز وتربل الفوسفات لنفس الغرض في الأراضي الصحراوية حديثة الاستصلاح؛ وذلك لارتفاع نسبة الفوسفات بكل منها، وبالتالي توفير تكاليف النقل لوحدة

الفوسفات. وفى جميع الحالات يفضل إضافة هذه الاسمدة الفوسفاتية مع السماد العضوي. ويمكن استخدام الراشح الرائق لسماد سوبر الفوسفات العادي رشا على النباتات بتركيز ٠,٥-٢ في الالف.

١١- يفضل إضافة ٥٠% من احتياجات النباتات من الاسمدة الفوسفاتية الى التربة مباشرة في صورة سوبر الفوسفات العادي خلال عملية التجهيز للزراعات الجديدة في ارضى الوادي. بينما يفضل في الأراضي الصحراوية حديثة الاستصلاح إضافة ٧٥% من احتياجات النباتات من الاسمدة الفوسفاتية الى التربة مباشرة في صورة سوبر فوسفات مركز او تربل فوسفات خلال عملية التجهيز للزراعات. وهذه الاسمدة رخيصة ولكن صعبة الذوبان في الماء وبهذا الطريقة يمكن تخفيض كمية وتكاليف الاسمدة الفوسفاتية كاملة الذوبان في الماء مثل حامض الفوسفوريك التي تضاف من خلال شبكة الري وكذلك تقليل فرصة حدوث مشاكل الانسداد وذلك يؤدى الى رفع كفاءة استخدام الأسمدة.

١٢- يمكن استخدام مركبات الفوسفات العضوية للإضافة من خلال مياه الري بدون حدوث اية مشاكل ترسيب حتي في وجود الكالسيوم والمغنسيوم او ارتفاع رقم الحموضة بمياه الري . ومركبات الفوسفات العضوية لها القدرة على الحركة خلال التربة لعدة سنتيمترات قبل ان تتحلل مائيا، ومن اهم مركبات الفوسفات العضوية التي تستخدم لهذا الغرض: حامض جليسروفوسفوريك، وجليسروفوسفات الكالسيوم، وجليسروفوسفات المغنسيوم، وجليسروفوسفات البوتاسيوم. وهذه المركبات كاملة الذوبان في الماء الا انها مرتفعة الثمن.

**١٣- يعتبر نترات البوتاسيوم من افضل مصادر التسميد البوتاسي والتي يمكن اضافتها من خلال مياه الري نظراً لسهولة ذوبانها في الماء .**

**١٤- لا يفضل استخدام سماد سلفات البوتاسيوم للإضافة من خلال مياه الري؛ نتيجة لاحتوائه علي شوائب غير ذائبة من الاتربة والجير. ونظرا لعدم توافر مصادر اخري للتسميد البوتاسي اكثر ملائمة للإضافة من خلال مياه الري فانه عادة ما يستخدم لهذا الغرض رائق هذا السماد بعد التخلص من الشوائب والمواد غير الذائبة بالإذابة والترشيح من خلال قطع من الشاش او الاسفنج الصناعي.**

**١٥- يفضل اضافة ٥٠% من احتياجات النباتات من الاسمدة البوتاسية الي التربة مباشرة في صورة سلفات البوتاسيوم خلال عملية التجهيز للزراعات الجديدة في ارضى الوادي وفى الأراضي الصحراوية حديثة الاستصلاح. ويفضل اضافة المعدلات المذكورة من سلفات البوتاسيوم مع الاسمدة العضوية. ويعد سلفات البوتاسيوم من أرخص مصادر التسميد البوتاسي ولكنه صعب الذوبان في الماء. واضافة المعدلات المذكورة خلال عمليات التجهيز يؤدي الي تخفيض كمية وتكاليف الاسمدة البوتاسية كاملة الذوبان في الماء مثل: هيدروكسيد البوتاسيوم او نترات البوتاسيوم التي تضاف من خلال شبكة الري، وكذلك تقليل فرصة حدوث مشاكل الانسداد وبالتالي رفع كفاءة استخدام السماد.**

## خلط الاسمدة:

عادة ما يقوم المزارع بخلط مجموعة من الاسمدة بغرض إضافتها مجتمعة كسماد مركب قبل الزراعة او حتى خلال الموسم؛ وذلك بهدف خفض تكاليف العمالة وزيادة توزيع السماد في التربة وزيادة كفاءة امتصاص الاسمدة بواسطة النبات حيث ان تواجد العناصر الغذائية مجتمعة وبنسبة متزنة في بيئة نمو النبات يؤدى الى زيادة كفاءة لامتصاص عنه إذا وجد أحد هذه العناصر منفردا في البيئة. ونظرا لأهمية موضوع خلط الاسمدة لخطورة المشاكل التي قد تحدث إذا ما تم الخلط بطريقة غير سليمة.

### ❖ فيراعى اخذ الاسس التالية عند الخلط:

**١- في حالة خلط الاسمدة بغرض الاضافة من خلال مياه الري:**

في هذه الحالة يجب عدم خلط الاسمدة التي تحتوي على السلفات مثل سلفات النشادر وسلفات البوتاسيوم وسلفات الماغنسيوم او التي تحتوي على الفوسفات (عدا حامض الفوسفوريك) مثل سوبر فوسفات عادى او مركز او تربل فوسفات مع الاسمدة التي تحتوي على الكالسيوم مثل (نترات الجير، نترات النشادر الجيرية)؛ كي لا يتكون فوسفات ثلاثي الكالسيوم الغير ذائب.

كذلك يجب عدم خلط الاسمدة التي تحتوي على الفوسفات (عدا حامض الفوسفوريك) مثل سوبر فوسفات عادى او مركز او تربل فوسفات مع الاسمدة التي تحتوي على الماغنسيوم (سلفات الماغنسيوم او سماد النترات) حتى لا تترسب الفوسفات في صورة فوسفات ماغنسيوم.

ومن اهم الاسمدة التي يمكن ان تخلط بأمان لتضاف من خلال شبكة الري هي: نترات النشادر، اليوريا، سلفات البوتاسيوم، حامض فوسفوريك، سلفات ماغنسيوم، اسمدة العناصر الغذائية الصغرى.

## ٢- في حالة خلط الاسمدة بغرض اضافة مباشرة الى التربة:

في هذه الحالة يمكن خلط جميع الاسمدة مع مراعاة ان يتم الخلط الجيد في الحقل وقبل الاستخدام مباشرة. ولا يفضل ان يتم الخلط مع اليوريا او نترات النشادر او نترات الجير عند ارتفاع درجة الحرارة والرطوبة الجوية حيث ان هذه الظروف قد تودي الى تعجن المخلوط وصعوبة توزيعه في الحقل. ومن اهم الاسمدة التي يمكن خلطها دون مشاكل لإضافتها مباشرا الى التربة: سلفات النشادر وسوبر فوسفات عادى او مركز، تربل فوسفات، سلفات بوتاسيوم.

## التسميد الورقي:

وعادة ما يضاف إلى السماد الورقي مادة مساعدة على الامتصاص من خلال الفتحات الثغرية. ومن أهم وأكفأ وأرخص المواد التي تستخدم لهذا الغرض اليوريا وتستخدم بتركيز ٥٠ جم / ١٠٠ لتر.

يعد اختيار الوقت ومرحلة النمو والتركيز والنسبة السمادية المناسبة بالإضافة إلى توفر المادة الناشرة والمادة المساعدة على الامتصاص من أهم العوامل التي تؤدى إلى نجاح التسميد الورقي وتحقيق الغرض المطلوب منه.

❖ ومن أهم الاحتياطات التي يجب أن تؤخذ في الاعتبار عند إجراء التسميد بالرش:

١. عدم استخدام مياه ري ذات ملوحة أكبر من ٥٠٠ جزء / مليون.
٢. عدم إجراء التسميد بالرش في حالة تعرض النباتات للعطش.
٣. عدم إجراء التسميد بالرش في الأيام الممطرة.
٤. عدم إجراء التسميد بالرش في مرحلة الإزهار أو خلال المراحل الأولى من العقد؛ حتى لا يؤدى الضغط الناشئ عن اندفاع محلول الرش إلى حدوث تساقط ميكانيكي للأزهار أو العقد الصغير.
٥. عدم الاعتماد على التسميد الورقي كطريقة أساسية لإمداد النبات النامي بالتربة بكل احتياجاته من العناصر الغذائية طوال مراحل النمو.

جدول يوضح أهم الأسمدة وتركيزاتها المستخدمة عند التسميد الورقي

| السماد | التركيز | السماد | التركيز |
|---|---|---|---|
| اليوريا | ٠,٣ - ٠,٥ | حديد مخلبي | ٠,٠١ - ٠,٠٥ |
| نترات النشادر | ١ - ٢,٥ | زنك مخلبي | ٠,٠١ - ٠,٠٥ |
| نترات الكالسيوم | ١ – ٢ | منجنيز مخلبي | ٠,٠١ - ٠,٠٥ |
| نترات البوتاسيوم | ٠,٥ – ١ | نحاس مخلبي | ٠,٠١ - ٠,٠٣ |
| رائق السوبر فوسفات | ٠,٥ – ١ | كبريتات حديدوز | ٠,٥ - ١ |
| كبريتات البوتاسيوم | ١ - ٢,٥ | كبريتات زنك | ٠,٥ - ١ |
| كبريتات الماغنسيوم | ٠,٥ - ١,٥ | كبريتات نحاس | ٠,٠٥ - ٠,١ |
| كبريتات المنجنيز | ٠,٥ – ١ | بوراكس | ٠,٠١ - ٠,٠٥ |

**هناك العديد من مصادر التسميد بالعناصر الصغرى التي يمكن استخدام البعض منها للإضافة من خلال مياه الري على حسب درجة وسهولة الذوبان في الماء. ومنها:**

**أسمدة سهلة الذوبان في الماء:**

- **حديد مخلبي FeEDTA والنسبة المئوية للعنصر ١٠.**
- **حديد مخلبي FeEDDHA والنسبة المئوية للعنصر ٦.**
- **زنك مخلبي ZenDT والنسبة المئوية للعنصر ١٣,٥.**
- **منجنيز مخلبي MnEDTA والنسبة المئوية للعنصر ٢.**
- **نحاس مخلبي CUEDTA والنسبة المئوية للعنصر ٣.**

**أسمدة صعبة الذوبان في الماء:**

- **سلفات حديدوز ٧ ماء والنسبة المئوية للعنصر ٢٠,٠.**
- **سلفات زنك ١ ماء والنسبة المئوية للعنصر ٣٦,٠.**
- **سلفات منجنيز ٤ ماء والنسبة المئوية للعنصر ٢٤,٠.**
- **سلفات نحاس ٥ ماء والنسبة المئوية للعنصر ٢٥,٠.**
- **بوراكس ١٠ ماء والنسبة المئوية للعنصر ١١,٠.**

**وقد لوحظ استجابة النباتات للتسميد بالعناصر الغذائية الصغرى خاصة الحديد والزنك أو النحاس من خلال مياه الري وكذلك البورون في حالة النباتات التي تروى بمياه الترع.**

❖ وفيما يلي بعض العوامل التي يجب ان تؤخذ في الاعتبار عند اضافة العناصر الغذائية الصغرى في الصورة المخلبية من خلال مياه الري:

١- يفضل استخدام العناصر الصغرى في الصورة المخلبية التي تتميز بقدرتها العالية علي الذوبان في الماء وصعوبة تثبيتها وقدرتها العالية علي مقاومة الفقد بالغسيل.

٢- يفضل استخدام الصورة المخلبية ( Fe – EDDHA) عن الصورة المخلبية ( Fe –EDTA) كمصدر لعنصر الحديد للإضافة من خلال مياه الري حيث لا يسهل تثبيته في الأراضي المصرية القلوية . ويمكن استخدام أي من هذه صور الحديد للإضافة رشا من خلال التسميد الورقي.

٣- كفاءة امتصاص العناصر الغذائية الصغرى في صورة مخلبية أعلى حوالى ٣-٥ مرات من كفاءة امتصاص العناصر الصغرى في صورة سلفات (الصورة المعدنية) ويجب أن تؤخذ هذه الخاصية في الاعتبار عند تقدير تكاليف استخدام أي من الصور العناصر الغذائية الصغرى للتسميد .

٤- يجب زيادة تركيز عناصر الحديد والزنك والمنجنيز في المحلول المغذى (مياه الري + العناصر الغذائية ) حوالى ٥٠% عن وجود كربونات الكالسيوم (الجير) في التربة بنسبة ٥ - ١٠ % أما إذا زادت نسبة الجير عن ١٠% فإنه يفضل إضافة العناصر الغذائية رشا على الاوراق.

## وسائل الحد من الأثار السلبية لملوحة التربة:

تعتبر مشكلة تمليح التربة من أهم وأخطر المشاكل في الأراضي المصرية والأراضي الجافة ونصف الجافة من العالم عامة. والمقصود بملوحة التربة هو

حدوث تراكم كمي للأملاح الذائبة في منطقة انتشار الجذور بتركيز عالي لدرجة تعيق النمو المثالي للنبات وتحول قطاع التربة إلى بيئة غير صالحة لانتشار الجذور. وتتكون الأملاح الذائبة عادة من الصوديوم والكالسيوم والمغنسيوم والكلوريد والكبريتات بصفة أساسية ومن البوتاسيوم والبيكربونات، والنترات، البورون بصفة ثانوية.

يعد علاج الملوحة من العمليات الغير سهلة؛ ولذلك يجب العمل على السيطرة على الاملاح الموجودة بالتربة والتعايش معها بحيث لا تتجاوز الحدود المسموح بها، عن طريق تكامل العمليات الزراعية من حرث وتسميد وري وصرف ومعالجة للملوحة.

❖ وللحد من الأثار السلبية للملوحة لابد من إتباع برنامج خدمي للتربة عند إعدادها للزراعة وبعد زراعتها بأتباع الاتي:

١. توفير صرف جيد بالتربة وتحسين نفاذيتها وتقليب التربة أثناء إعدادها للزراعة.
٢. إضافة المحسنات بالتربة مثل الجبس الزراعي لكي يحل الكالسيوم محل الصوديوم وذلك عن طريق تحديد الاحتياجات الجبسية، وكذلك استخدام أملاح الماغنسيوم، واستخدام الأحماض المختلفة ومركبات الكبريت والكبريت الزراعي المخصب. وتتوقف كميات الجبس المضافة على تحاليل الأرض فإذا كانت نسبة الملوحة بالأرض أقل من ٤ ملليموز يضاف الجبس الزراعي سنوياً بمعدل ٠,٥ –١ طن للفدان. إذا كانت الملوحة متوسطة بمعدل٤ – ٨ ملليموز، ويجب زيادة كمية الجبس الزراعي إلى ٢ – ٤ طن للفدان. إذا ظهر من التحليل أن

**الأرض ملحية بنسبة عالية ما بين ٨ – ١٢ ملليموز، تزداد كمية الجبس الزراعي إلى (٥ – ٨ طن للفدان) خاصة عند غسيل الأملاح.**

٣. **بعد تحسين النفاذية يتبع برنامج لغسيل التربة بالري الغزير وذلك في حالة توافر مصدر جيد لمياه الري، ويتبع في هذه الحالة جداول ومعادلات خاصة لحساب كمية الماء التي تلزم لخفض الملوحة إلى المستوى المقبول. عند استعمال طريقتي الري بالرشاشات والتنقيط وفي حالة تراكم الملوحة فوق الطبقة السطحية من التربة يجب إجراء عملية غسل للتربة وذلك بريها بطريقة الغمر عدة أيام متتالية حتى تزول آثار الملوحة المتراكمة فوق سطح التربة، وتلافيا لبناء ملوحة مرتفعة بشكل تراكمي.**

٤. **اضافة ٢٠ متر مكعب سباخ بلدي قديم متحلل للفدان + ٢٠٠ كجم سوبر فوسفات.**

٥. **إضافة أكسيد الحديد المغناطيسي (الماجنتيت) بمعدل من ١٥٠ – ٢٠٠ كجم / للفدان فهو يزيد من مقدرة تحمل النباتات لتأثير الملوحة علاوة على استخدام التقنيات المغناطيسية وذلك أما بمعاملة البذور قبل زراعتها أو ري الشتلات أو النباتات بالماء الممغنط ويستخدم في ذلك مجالات مغنطيسية محددة.**

٦. **الاهتمام بالمخصبات الحيوية فأن لها تأثيرات إيجابية لتحسين كفاءة النباتات تحت الظروف الملحية مثل استخدام بكتريا Thiobacillus " وهي بكتريا مؤكسدة للكبريت حيث تؤدي إلى سرعة تكوين الكبريتات مع سرعة تحسين خواص التربة وخفض الـ pH بالتربة.**

٧. **يتم إعداد مصاطب الزراعة بحيث تكون مرتفعة وعالية؛ كي تعطي فرصة لتزهير الأملاح على جوانب المصاطب ثم يتم كشطها بعد ذلك.**
٨. **إن تغطية التربة بالملش الأسود يمكن ان يلعب دوراً في الحد من أثار الملوحة حيث أنه يقلل انتقال الأملاح بالخاصية الشعرية في منطقة الجذور عن طريق البخر.**
٩. **هناك بعض المعاملات التي تتم على البذور قبل زراعتها لزيادة مقدرة تحمل النباتات للملوحة مثل:**

**أ- تعريض البذور لنقعها في محاليل ذات ضغط أسموزي عالي (Seed Priming) مثل نقع البذور في محلول من الـ PEG ٤٠٠٠ دالتون " بولي إيثيلين جليكول.**

**ب- نقع البذور في محاليل ملحية من كلوريد الصوديوم قبل زراعتها يحدث تغيرات فسيولوجية بالجنين تزيد من مقاومته لأضرار الملوحة.**

**ت- الرش بالجليسين بيتاين لزيادة مقدرة التحمل للملوحة.**

١٠. **رش النباتات ببعض منشطات النمو التي ترفع من كفاءة نمو النباتات تحت ظروف الإجهاد مثل استخدام الأحماض الأمينية أو استخدام مستخلصات الطحالب وكذلك الرش بالسالسيلك أسيد.**
١١. **حقن المركبات المتخصصة بالتربة مع ماء الري للحد من أثار الملوحة مع ماء الري وهذه المركبات تعتمد على مركبات الكالسيوم الميسرة والمحملة مع بعض الأحماض مثل الجلوتاريك أسيد ومضافاً إليها بعض الأحماض الأمينية المتخصصة مثل البرولين وكذلك مواد تعمل على ترطيب منطقة الجذور مثل البولي سكاراديز أو الـ PEG.**

١٢. استخدام مركبات الهيوميك أسيد حيث أنه يلعب دوراً هام في تحسين خواص التربة الفيزيائية وكذلك تحرير عنصر الكالسيوم بالتربة عن طريق تخليبة مما يحد من أثر الملوحة بالتربة.

١٣. ترشيد استخدام الأسمدة المعدنية الكيمائية حيث أن الاسراف في استخدامها يزيد من تركيز الأملاح في المحلول الأرضي ويعبر عن هذه الزيادة بالـ "دليل الملوحة" وهو يقدر بإضافة السماد إلي التربة وقياس الزيادة التي يحدثها بالضغط الأسموزي للمحلول الأرضي. هذا ويجب أن يؤخذ في الاعتبار بأن معظم الأسمدة النيتروجينية والبوتاسية ذات دليل ملوحة أعلي من الأسمدة الفوسفاتية وعليه يجب الترشيد في استخدامها وأن يؤخذ دليل الملوحة للسماد بالاعتبار عند اختيار نوعية السماد المستخدم وتكون الأفضلية للسماد المستخدم هو ذو دليل الملوحة المنخفض.

## التربية الرأسية لليقطين:

يمكن زراعة اليقطين على تكاعيب العنب أو اللوف أو بعمل تكاعيب خاصة به. وفي هذه الحالة تتم التربية الرأسية بإزالة الفروع الجانبية على الساق الرئيسي حتى يصل إلى السلك الأفقي (يجب عدم ترك أي أفرع جانبية على الـ ١٠ عقد الأولى على الساق الرئيسي)، عند ذلك تتم إزالة البرعم القمي قبل السلك العلوي بحوالي ١٠-١٥سم، ويسمح ب ٢-٣ أفرع جانبية بالنمو على السلك. بعد تكوين ٤-٥ ثمار يتم قطع البراعم الطرفية للأفرع الجانبية، ويسمح

**بنمو ٢-٣ برعم جانبي على كل فرع. مع إزالة الأوراق القديمة والصفراء الموجودة بالقرب من قاعدة النبات.**





## تأثير منظمات النمو على النسبة الجنسية:

يمكن رش اندول حمض الخليك بتركيز ١٠٠ جزء في المليون، أو الايثيفون بتركيز ٢٥٠ جزء في المليون في مرحلة ٦-٨ أوراق حقيقية؛ مما يؤدي إلى زيادة نسبة الأزهار المؤنثة.

## توفير خلايا نحل:

طبيعة الإزهار في نباتات القرع مثل باقي افراد العائلة القرعية. فالأزهار المذكرة التي تنتج حبوب اللقاح منفصلة عن الأزهار المؤنثة التي تعطى الثمار والبذور على نفس النبات لذلك يستوجب الامر لكي نحصل على محصول ثمري وبذرى عالي توفر حشرات ملقحة بالحقل المنزرع باليقطين خلال فترة الإزهار. ويعتبر النحل من أهم الحشرات وأكفأها لهذا الشأن، فهي تقوم بنقل حبوب اللقاح من الأزهار المذكرة الى الأزهار المؤنثة وبالتالي يتم التلقيح والاخصاب بكفائه عالية الامر الذي يؤدى الى الحصول محصول جيد. لذلك يجب توفير خلايا النحل في حقول القرعيات في المناطق التي لا توجد بها مناحل. وذلك من بداية الازهار وبواقع ١-٢ خلية للفدان لمدة شهر خلال فترة الازهار. مع إزالة الحشائش المزهرة القريبة من حقول اليقطين. لكي يساعد النحل على تلقيح الازهار وزيادة العقد والاثمار وتحسين جودة الثمار والبذور. مع مراعاة عدم استعمال التعفير أو المبيدات السامة للنحل خلال فترة التزهير. وفي حالة ضرورة استخدام المبيدات الأخرى ترش في المساء.

## مواجهة رياح الخماسين والارتفاع المفاجئ في درجات الحرارة:

تعتبر رياح الخماسين رياح صحراوية لذلك فهي تتميز بانخفاض رطوبتها إلى ١٠% بينما قد تصل درجة الحرارة إلى درجات عالية أكثر من ٤٠ درجة مئوية في الظل. فتحدث للنباتات أضرار فسيولوجية تنشأ نتيجة زيادة النتح وفقد الرطوبة من النباتات؛ مما يترتب عليه حدوث خلل في التوازن المائي داخل النباتات، مما يؤدى إلى جفاف وتساقط الأزهار والعقد الحديث.

وقد يصحب رياح الخماسين بعض العواصف الرملية الشديدة وتحمل مثل هذه العواصف ملايين من أطنان الغبار والرمال. وتهب هذه الرياح خلال شهري إبريل ومايو مسببة العديد من المشاكل للمحاصيل وخاصة الخضروات.

**وتعتبر النباتات ذات الأوراق العريضة، مثل اليقطين من أكثر النباتات تأثراً بالرمال الناعمة. ويمكن وقاية هذه النباتات بواسطة:**

١. زراعة مصدات رياح شاهقة مكونة من عدة خطوط.
٢. المحافظة على مواعيد الزراعة، بحيث لا يكون وقت هبوب الرياح مع وقت نمو النباتات الصغيرة، التي تكون حساسة جدا في مراحل نموها الأولى، بينما تظهر بعض المقاومة بعد اكتمال نموها.
٣. ضرورة تعويض النباتات للمياه التي تفقدها؛ نتيجة النتح والتبخر، وذلك من خلال ري المحاصيل في المساء، قبل هبوب الرياح وعدم الري في ساعات الظهيرة.
٤. عدم رش النباتات بالمبيدات أو بالعناصر الغذائية أثناء ارتفاع الحرارة لأنها ستؤدي لاحتراق النباتات.
٥. استخدام مضادات النتح مثل الكاؤلين.
٦. غسل النباتات بعد العواصف الرملية من خلال رشها بالماء،
٧. استخدام أنواع المبيدات المناسبة والمُصرح بها لمكافحة العنكبوت الاحمر. لأن الغبار يعد مصدراً جذبٍ لأنواع الحشرات المُختلفة، كالعناكب التي تبني بيوتها على أوراق النباتات، حيثُ ترى العناكب في النبات

المغطى بالغبار مكاناً مميزاً يُساعدها على التمويه والاختباء من المفترسات التي تفوقها حجماً ووزناً.

## النضج والحصاد:

يبدأ حصاد ثمار اليقطين الخضراء بعد ٦٠ يوم من الزراعة، عندما تكون قشرة الثمرة غضة (لينة) وخضراء. وذلك بقطع الثمار بجزء من العنق (حوالي ٥سم) بواسطة سكين حاد. ويكون الحصاد كل ٣-٤ أيام.

وعند ترك الثمار للحصول على البذور ينصح بجمع ثمار خضراء مرة واحدة وترك الثمار بعد ذلك حتى النضج. وتحصد الثمار وهي كاملة النضج عندما تتصلب القشرة الخارجية وتتلون باللون الأصفر ويخف وزنها. وتستخرج البذور بتهشيم الثمار الجافة. وتنشر البذور فوق المناشر بحيث لا يزيد ارتفاع طبقة التجفيف عن ٢-٣سم، ويتم التقليب باستمرار حتى تمام الجفاف.

## المحصول:

يبلغ متوسط محصول الثمار الخضراء حوالي ٨,٥-٩,٥ طن/فدان، بمتوسط وزن ثمرة ٠,٥-١ كجم. ويبلغ محصول الفدان نحو ٧٥٠ كجم من البذور.



## أهم الآفات والأمراض:

قد يصاب اليقطين بالبياض الدقيقي والبياض الزعبي والانثراكنوز وبعض الامراض الفيروسية. كذلك قد يصاب بالمن والعنكبوت الأحمر والحفار والدودة القارضة. وطرق مكافحة هذه لآفات والأمراض تكون حسب توصيات وزارة الزراعة الخاصة بمحاصيل القرعيات.

## أهم وسائل المكافحة المتكاملة لمقاومة الامراض:

تعد الامراض الفطرية والفيروسية من أهم المشاكل التي تواجه زراع القرعيات. لذلك من الأهمية تطبيق برنامج وقائي لتفادي الإصابة بهذه الامراض. تطبق فيه الوسائل التالية:

١) اتباع دورة زراعية طويلة قدر الإمكان ثلاثية ان لم تكن خماسية لا يزرع فيها أي من محاصيل العائلة القرعية.
٢) استخدام تقاوي نظيفة ومعاملة البذور بأحد المطهرات الفطرية لمنع انتقال المرض عن طريق البذور .
٣) عدم الزراعة في ارض غدقة والاعتدال في الري وتحسين الصرف.
٤) الاهتمام بحرث الأرض وتشميسها قبل الزراعة وذلك للقضاء على مسببات الأمراض الموجودة في التربة وكذلك الاهتمام بمكافحة النيماتودا حيث تزيد الإصابة بأمراض أعفان الجذور وموت البادرات.
٥) تجنب الزراعة بالقرب من زراعات قديمة مصابة.
٦) اتباع العمليات الزراعية التي تساعد على سرعة الإنبات مثل إعداد الأرض جيدًا وتحسين الصرف وعدم زراعة البذور على عمق كبير.

**٧) الالتزام بمسافات الزراعة وعدم الزراعة الكثيفة لأنـها ترفع نسبة الرطوبـة حول النباتات.**

**٨) التهوية الجيدة داخل النفق لخفض نسبة الرطوبة داخله.**

**٩) التخلص من الحشائش خاصة التابعة للعائلة القرعية عن طريق العزيق والتي تعتبر مصدرا لجذب الحشرات والتي بدورها تهاجم المحصول.**

**١٠) يجب الاعتدال وعدم المغالاة في الكميات المضافة من النيتروجين.**

**١١) الاهتمام بالتسميد البوتاسي عند الزراعة يحد تماما من الاصابة بمرض الذبول.**

**١٢) عدم تجريح الجذور اثناء العزيق.**

**١٣) تجنب استخدام الري بالرش وتحاشي تعطيش النباتات أو التغريق أثناء الري.**

**١٤) المرور الدوري علي الزراعات للتخلص من النباتات المصابة أولا بأول بإعدامها بالحرق اقتلاع النباتات المصابة والتخلص منها خارج الحقل.**

**١٥) رش النباتات وقائيا وعلاجيا طبقاً لبرنامج التوصيات الخاصة بذلك.**

**١٦) يجب الاهتمام بمكافحة الحشرات التي تقوم بنقل جراثيم الفطريات من الأوراق المصابة إلى السليمة. فيتم رش النباتات بالزيوت المعدنية الصيفية مرة كل أسبوع بداية من ظهور الورقة الحقيقية الأولى وحتى بداية التزهير بمعدل ١ لتر لكل ١٠٠ لتر ماء. وذلك لمكافحة المن والذبابة البيضاء والتربس والعنكبوت الأحمر.**

***************